

杂交棉新陆早 70 号 $F_1 \cdot F_2$ 代不同果枝层位纤维品质分析研究

郭景红, 李玉国*, 赵海, 姚炎帝 (新疆石河子农业科学研究院, 新疆石河子 832000)

摘要 [目的]探索杂交棉新陆早 70 号 F_1 、 F_2 代纤维品质之间的差异性, 为新陆早 70 号 F_2 代的推广应用提供依据和参考。[方法]以自育早熟杂交棉新陆早 70 号为试验材料, 通过田间小区试验, 研究其 F_1 、 F_2 代不同果枝层位的纤维品质表现。[结果]新陆早 70 号 F_1 、 F_2 代不同果枝层位的棉纤维均以棉株中部 4~6 层第 1 果枝节位纤维品质最优。在各个组内、组间 F_1 、 F_2 代纤维品质差异表现均不显著。[结论]若仅从纤维品质角度考虑, 在大田生产上推广种植新陆早 70 号的 F_2 代还是可行的。

关键词 杂交棉; F_1 、 F_2 代; 果枝层位; 纤维品质

中图分类号 S562 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)19-018-03

Quality Analysis on Fiber at Different Fruiting Layers of Xinluzao 70 F_1 and F_2 Generation Hybrid Cotton

GUO Jing-hong, LI Yu-guo*, ZHAO Hai et al (Shihezi Academy of Agricultural Sciences, Shihezi, Xinjiang 832000)

Abstract [Objective] To explore the difference between hybrid cotton Xinluzao 70 F_1 and F_2 , to provide basis and reference for extension and application of Xinluzao 70 F_2 . [Methods] Early mature hybrid cotton Xinluzao 70 was taken as experimental material. Field block experiment was carried to study fiber quality of different fruiting layers of Xinluzao 70 F_1 and F_2 . [Results] For cotton fiber of different fruiting layers of Xinluzao 70 F_1 and F_2 , the fourth to sixth layers of the first fruiting branches have the best quality. In each group, the difference between Xinluzao 70 F_1 and F_2 is not significant. [Conclusion] Only from the perspective of fiber quality, it is feasible to extend Xinluzao 70 F_2 generation in field production.

Key words Hybrid cotton; F_1 and F_2 generation; Fruiting layer; Fiber quality

杂交棉高产、优质、抗逆性强, 目前在新疆种植已得到植棉单位和广大棉农的认可, 其具有较强的增产优势, 可促使新疆地区棉花单产不断创新高。目前新疆地区推广种植的杂交种多为陆陆杂交种, F_1 代种子主要采用人工去雄授粉获得, 制种成本高, 1 代种子价格过高, 制约了杂交棉的大规模推广种植。若生产上可以利用 F_2 代, 且 F_2 代在产量、品质等方面较 F_1 代无显著差异, 则从经济且有效的角度来看生产上也可以推广使用 F_2 代。王国印等^[1]报道国内外学者已育成了一些产量优势明显的杂交品种。Bing 等^[2]发现当双亲自身变异及纤维品质性状相差不大时, 杂种 2 代品质性状与亲本或杂种 1 代无显著差异。邢以华等^[3]研究认为, 杂交配合力与杂种优势密切相关。张正圣等^[4]研究结果表明纤维品质具有极显著的一般配合力方差。胡德玉等^[5]指出棉花纤维品质与气候及采摘部位有关。喻碧霞等^[6]、王武等^[7]建议生产上使用 F_2 代应慎重。吴夫安等^[8]、邢以华等^[9]、吴征彬等^[10]对棉花杂种 2 代的纤维品质进行了深入地研究。南翠梅等^[11]认为好的 F_2 代在生产上有应用价值。靖深蓉等^[12]提出在亲本的选配上需注意考虑双亲的品质接近一致性, 杂种 F_2 代仍可保持较好的纤维品质。陈仲方^[13]、杨芳荃^[14]、李宝军^[15]、陈金湘等^[16]对棉花杂种 F_2 代在生产应用及纤维品质上进行了研究。新陆早 70 号是新疆石河子农业科学研究院自主选育的早熟、高产、丰产性能较好的杂交棉新品种, 生产上若能大面积推广利用其 F_2 代, 将可大大提高杂种优势的利用率。为了进一步明确新陆早 70 号杂种 F_2 代与 F_1 代在纤维品质方面的差异性, 笔者展开试验研究, 旨在从纤维品质

角度为新陆早 70 号 F_2 代的推广利用提供理论依据和参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2015 年在新疆石河子农业科学研究院西 1 号试验田进行。土壤质地为沙壤土, 前茬作物为棉花, 平均产量 5 250 kg/hm², 试验地整个地块平整、均匀, 肥力中等偏上。

1.2 试验材料 供试品种选用新疆石河子农业科学研究院棉花所自育非转基因棉花新品种新陆早 70 号的 F_1 、 F_2 代, 对照品种为新陆早 36 号。

1.3 试验设计 试验设 3 次重复, 随机区组排列, 小区面积 20 m², 行距配置采用宽窄行 (30 + 60 cm) 模式, 1 膜 2 管 4 行, 株距 13.5 cm, 密度 178 890 株/hm², 试验净面积为 180 m², 井水滴灌, 4 月 21 日人工膜上点播, 全程施肥, 田间管理按杂交棉高产栽培要求进行。

1.4 测定项目与方法 分果枝层位、节位取样。选定 30 株在棉铃吐絮 5~7 d 后各处理分别取样调查, 采收第 1~第 8 果枝第 1 果节位的吐絮棉铃, 每小区每果枝第 1 果节采收 30 个棉铃, 以上棉样经过室内考种编号送农业部棉花品质监督检验测试中心测定, 测定项目为 2.5% 跨距长度、比强度、麦克隆值、长度整齐度、伸长率和纺纱均匀指数共 6 个指标, 以各项纤维指标平均值进行分析比较。

2 结果与分析

2.1 纤维品质差异显著性检验 对新陆早 70 号 F_1 、 F_2 代采用 SPSS 软件进行了配对样本的 t 检验。检验结果表明, 新陆早 70 号 F_1 代纤维的麦克隆值、长度整齐度、比强度、纺纱均匀指数、伸长率比 F_2 代略高, 2.5% 跨距长度 F_2 略好于 F_1 代, 但 F_1 、 F_2 代间各纤维品质指标差异均不显著。

2.2 不同果枝层位纤维品质变化 由表 1 可以看出, 2.5% 跨距长度、比强度、长度整齐度 F_1 、 F_2 代均以中部 4~6 层果

作者简介 郭景红 (1972-), 女, 湖北鄂州人, 副研究员, 硕士, 从事棉花新品种选育及示范推广工作。* 通讯作者, 副研究员, 从事棉花高产栽培及新品种推广工作。

收稿日期 2016-06-12

枝台位最好,2.5%跨距长度 F_1 、 F_2 代分别为 29.8、29.9 mm,比强度 F_1 、 F_2 代分别为 30.6、30.5 cN/tex,长度整齐度 F_1 、 F_2 代分别为 85.5%、85.2%;其次是上部 7~8 层果枝台位; F_1 、 F_2 代下部 1~3 层棉纤维长度最短,比强度最低,长度整齐度也最低; F_1 、 F_2 代伸长率、麦克隆值和纺纱均匀性指数在各果枝台位间无显著性差异。

表 1 不同果枝层位棉纤维品质比较
Table 1 Fiber quality of different fruiting layers of hybrid cotton

杂交种 Hybrid cotton	果枝台位 Level//层	2.5%跨距长度 Span length//mm	比强度 Specific strength cN/tex	长度整齐度 Length uniformity ratio//%	麦克隆值 Micronaire	纺纱均匀性指数 SCI	伸长率 Elongation//%
F_1 代	1~3	29.5	30.2	85.2	4.5	142	6.1
F_1 generation	4~6	29.8	30.6	85.5	4.5	144	6.2
	7~8	29.6	30.3	85.3	4.6	141	6.3
	1~3	29.3	30.1	85.0	4.3	142	6.0
F_2 代	4~6	29.9	30.5	85.2	4.4	142	6.1
F_2 generation	7~8	29.4	30.4	85.1	4.4	143	6.2

2.3 F_1 、 F_2 代纤维品质综合比较

2.3.1 2.5%跨距长度比较。根据试验数据中 2.5%跨距长度的变幅将纤维长度数据按 1 mm 间距分为 3 组统计次数分布(图 1)。由图 1 可以看出,2.5%跨距长度在 28~30 mm 时, F_2 代频次明显高于 F_1 代,2.5%跨距长度 > 30 mm 时, F_1 代频次高于 F_2 代。可见,与 F_1 代相比, F_2 代纤维长度略有降低,长纤维比例明显减少,而短纤维数量明显增加。

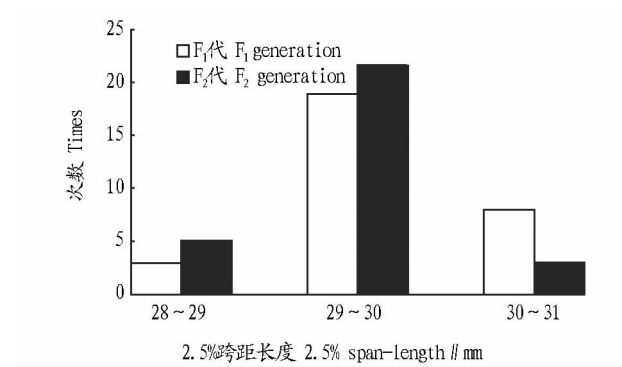


图 1 2.5%跨距长度次数分布

Fig.1 Distribution of 2.5% span length times

2.3.2 断裂比强度比较。根据试验数据中纤维比强度的变化将数据分为 4 组统计次数分布(图 2)。由图 2 可以看出,新陆早 70 号的比强度在 31~32 cN/tex 时 F_1 、 F_2 代的频次相同,比强度在 29~31 cN/tex 时 F_1 代的频次明显高于 F_2 代,而比强度为 28~29 cN/tex 时 F_2 代频次高于 F_1 代。可见,虽然 F_1 、 F_2 代群体平均数基本相等,但 F_2 代比强度出现向减弱方向的分离。

2.3.3 麦克隆值比较。将麦克隆值数据分为 3 组进行次数统计(图 3)。由图 3 可以看出,麦克隆值 > 4.5 的 F_2 代频次高于 F_1 代, F_1 、 F_2 代麦克隆值大都集中在 4.1~4.5,麦克隆值在 3.7~4.1 时 F_1 、 F_2 代频次差异较小,表明 F_2 代个体间纤维品质差异较大,粗棉纤维比例增加,而优良棉纤维比例减少。

2.3.4 纤维长度整齐度比较。根据新疆维吾尔自治区品种审定量化指标标准,以整齐度 85% 为基准将试验数据按 5 组进行次数统计(图 4)。由图 4 可以看出, F_1 、 F_2 代纤维长度

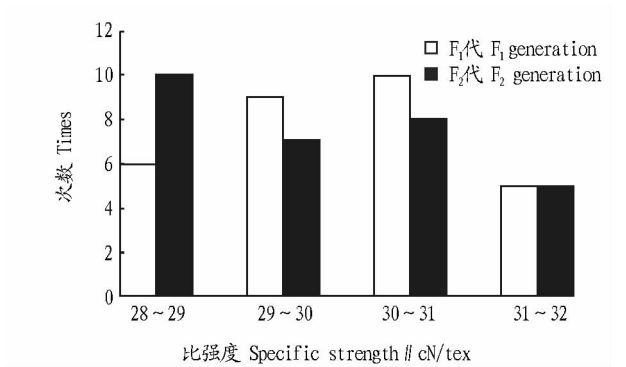


图 2 比强度次数分布

Fig.2 Distribution of specific strength times

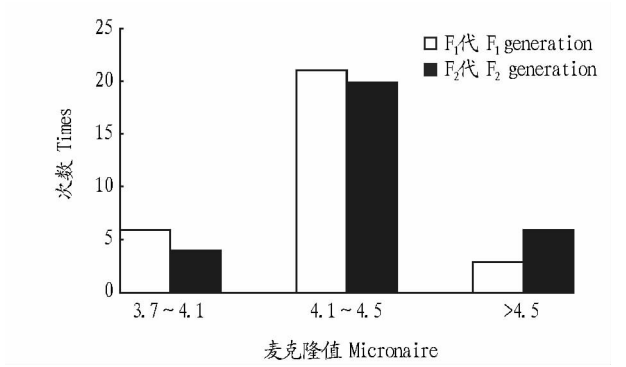


图 3 麦克隆值次数分布

Fig.3 Distribution of Micronaire times

整齐度在每个区间范围差异均不大; F_1 代纤维长度整齐度大都集中在 > 85.0%,而 F_2 代纤维长度整齐度在 84.5%~85.0%居多;纤维长度整齐度 > 86.0% 以上的 F_1 代个体较 F_2 代多。

2.3.5 纤维伸长率比较。将纤维伸长率试验数据按 4 组进行次数分布统计(图 5)。由图 5 可以看出, F_1 、 F_2 代纤维伸长率大多集中在 6.2%~6.3%; F_1 、 F_2 代在纤维伸长率为 6.2%~6.3% 时频次相当,说明 F_1 、 F_2 代间纤维伸长率无显著性差异。

2.3.6 纺纱均匀指数比较。根据试验数据中纺纱均匀指数的变幅,将纺纱指数数据分为 4 组统计次数分布(图 6)。由图 6 可知,纤维纺纱均匀指数 > 150 时 F_1 代频次高于 F_2 代,

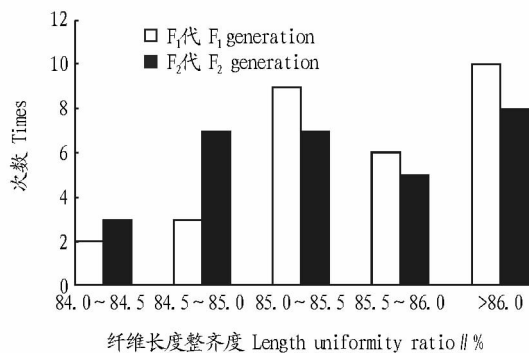


图4 纤维长度整齐度次数分布

Fig.4 Distribution of length uniformity ratio times

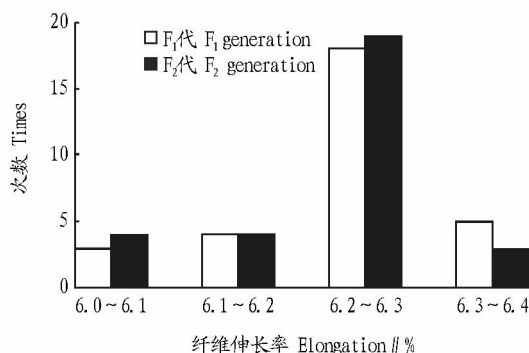


图5 纤维伸长率次数分布

Fig.5 Distribution of elongation times

说明 F₁ 代纺高支纱的潜力要比 F₂ 代大。二者群体品质的构成差异不大。

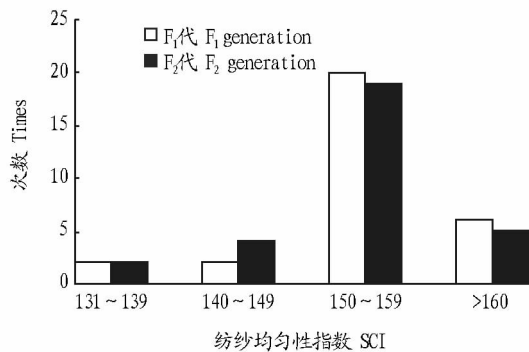


图6 纺纱均匀性指数次数分布

Fig.6 Distribution of SCI times

3 结论与讨论

棉花是世界上重要的经济作物,棉花杂种优势利用可以有效提高产量、改善纤维品质、增强抗逆性。杂交棉 F₂ 代在田间种植中存在着各种分离表现形式, F₁、F₂ 代在植株的外观形态特征、棉花纤维品质上均存在一定差异,这也导致了纺织厂生产原棉品质的不同。有学者对纤维品质性状进行研究,结果表明陆地棉纤维上半部平均长度和纤维的粗细度等主要品质性状从遗传学角度研究表现为加性效应,纤维的

粗细度上表现出超亲优势,纤维长度整齐度 2 代也表现得较为一致,2 代较 1 代的短纤维比例增加,纤维向两极分化的趋势较为明显。

该试验初步分析了新陆早 70 号 F₁、F₂ 代不同果枝层位棉花纤维物理性能指标的变化,结果表明:新陆早 70 号 F₁、F₂ 代不同果枝层位的棉纤维均以中部 4~6 层第 1 果枝节位棉纤维品质表现最优。2.5% 跨距长度在 28~30 mm 时, F₂ 代频次要明显高于 F₁ 代, F₂ 代略好于 F₁ 代,这可能是由于 F₂ 代在此范围间出现次数较 F₁ 多,从而提高了整体平均数,还有待进一步研究。从各指标次数分布图来看,总体表现为 F₂ 代品质范围出现向两端次数加大的趋势,这与前人研究基本吻合,表明 F₂ 代纤维品质指标出现了不稳定性,可能是由于杂交 2 代分离造成了品质下降趋势,但在各个组内、组间 F₁、F₂ 代纤维品质差异表现均不显著。因此,若仅从纤维物理性能指标角度考虑,在大田生产上推广种植新陆早 70 号 F₂ 代是可以的。然而,由于该试验是小区定点取样检测,群体数目少,掩盖了个体的差异性,新陆早 70 号 F₁、F₂ 代不同果枝层位棉花纤维品质的变化还有待更进一步研究。

参考文献

- [1] 王国印,李妙,万艳霞.转基因抗虫杂交棉选育研究[C]//中国棉花学会 2008 年年会论文集.中国棉花杂志社,2008:168-170.
- [2] BING D J K, GANNAWY J R. Relative fiber uniformity between parent and F₁ and F₂ generations in cotton[J]. Crop Sci, 1992, 32: 1402-1408.
- [3] 邢以华,靖深蓉.棉花杂种优势预测初步研究[J].中国棉花, 1984(4): 11-13.
- [4] 张正圣,李先碧,刘大军,等.陆地棉高强纤维品系和 BT 基因抗虫棉的配合力与杂种优势研究[J].中国农业科学, 2002, 35(12): 1450-1455.
- [5] 胡德玉,成云峰,孙玉平,等.不同部位不同采摘期棉花纤维品质的变化[J].作物杂志, 2008(3): 104-105.
- [6] 喻碧霞,邱玉琨,冯祝钧,等.陆地棉品种间杂种优势的初步分析[J].浙江农业科学, 1981(4): 195-201, 161.
- [7] 王武,张献龙,聂以春.转基因抗虫组合 F₂ 代群体农艺性状变异及其利用价值评估[J].棉花学报, 2002, 14(1): 8-12.
- [8] 吴夫安,韩长胜,李泽田,等.转基因双抗杂交棉 F₁、F₂ 代高产优质研究进展[J].中国棉花, 2002, 29(7): 16-17.
- [9] 邢以华,靖深蓉,占先合,等.棉花杂种二代利用价值的研究[J].中国棉花, 1987, 14(2): 12-14.
- [10] 吴征彬,陈鹏,杨业华.转基因抗虫棉对棉花纤维品质的影响[J].农业生物技术学报, 2004, 12(5): 509-514.
- [11] 南翠梅,白利明,赵素兰.棉花杂交种 F₂ 在生产上的应用价值[J].安徽农业科学, 2005, 33(3): 382.
- [12] 靖深蓉,邢朝柱,袁有禄,等.抗虫杂交棉的选育与利用研究[J].中国棉花, 1997, 24(7): 15-17.
- [13] 陈仲方.杂种棉研究及其应用[J].江苏农业学报, 1991(7): 13-45.
- [14] 杨芳奎.湖南省杂交棉的研究与应用[J].棉花学报, 1995, 7(4): 206-208.
- [15] 李宝军.棉花 F₂ 杂种优势及 F₁ 正反交差异研究[J].河北农业科学, 2010, 14(10): 84-86.
- [16] 陈金湘,李瑞端,陈步阳,等.棉花杂交种 F₁、F₂ 纤维品质性状比较研究[J].棉花学报, 2004, 16(6): 338-342.
- [17] 黄志勇,郭长佐,顾克余,等.杂交棉产量构成因素分析及高产栽培途径探讨[J].江西棉花, 2000, 22(1): 81-83.
- [18] 李伶俐,林同保,房卫平,等.杂交棉叶片衰老特点及高产生理机制研究[J].河南农业大学学报, 2006, 40(4): 341-345.
- [19] 崔爱花,田绍仁,孙亮庆,等.2009 年棉花 F₂ 代优势测定[J].江西棉花, 2010, 32(4): 24-27.